زمین کی سورج کے گرد گردش

قدیر قریشی

جنوری 28، 2017

ایک سال اس عرصے کو کہتے ہیں جس میں زمین سورج کے گرد ایک چکر مکمل کرتی ہے – بہت آسان بات ہے نا – لیکن حقیقت میں یہ بات اتنی سادہ نہیں ہے – زمین سورج کے گرد جس راستے پر گھومتی ہے اس میں وہ ایک سال بعد اسی مقام پر واپس نہیں آتی جہاں ایک سال پہلے تھی – تو ہمیں یہ کیسے معلوم ہوتا ہے کہ سال کا آغاز یا انجام کب ہوا؟ اس کا ایک ممکن طریقہ یہ ہے کہ ہم ستاروں کی ظاہری پوزیشن سے سال کا اندازہ لگائیں – یہ اندازہ sidereal سال کہلاتا ہے – زمین کے سورج کے گرد گھومنے کا ایک نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ ہمارے نکتہِ نظر سے سورج سال بھر مختلف آسمانی برجوں یعنی constellations سے گذرتا محسوس ہوتا ہے – سورج کے اس ظاہری راستے کو ecliptic کہا جاتا ہے – جب سورج پہلے برج پر واپس آجاتا ہے تو ایک sidereal سال پورا ہوجاتا ہے – تاہم اس راستے کا مشاہدہ آسان نہیں ہے کیونکہ دن کے وقت جب سورج افق کے اوپر ہوتا ہے اس وقت ہم ستاروں کو نہیں دیکھ سکتے – البتہ اگر آپ ہر روز سورج طلوع ہونے سے پہلے آسمان کا مشاہدہ کریں تو یہ سالانہ تبدیلی آسانی سے دیکھی جاسکتی ہے – سورج طلوع ہونے سے فوراً پہلے طلوع ہونے والے ستارے سال بھر بدلتے رہتے ہیں چنانچہ یہ تبدیلی محض چند ہفتوں میں دیکھی جاسکتی ہے – مثال کے طور پر جولائی کے مہینے میں نصف کرہ شمالی میں جوزا کا برج (جسے انگریزی میں Orion کہا جاتا ہے) صبح کے وقت نظر نہیں آتا لیکن اگست کے مہینے میں جوزا نظر آنے لگتا ہے –

t-1:30 اس طرح سے اگر سال کا دورانیہ ناپا جائے تو ایک سال میں 365 دن، چھ گھنٹے، 9 منٹ اور 10 سیکنڈ بنتے ہیں – سال کا دورانیہ ناپنے کا ایک اور طریقہ موسموں کی تبدیلی کا مشاہدہ ہے – زمین کے محور کے جھکاؤ کی وجہ سے سورج کی آسمان میں پوزیشن دن بہ دن بدلتی رہتی ہے – اگر ہم سال بھر ہر روز عین دوپہر کے بارہ بجے سورج کی پوزیشن ریکارڈ کریں تو ہم دیکھیں گے کہ سورج ایک ایسے راستے پر چلتا محسوس ہوتا ہے جسے analemma کہا جاتا ہے - جس دن زمین کا جھکاؤ سورج کی طرف زیادہ سے زیادہ ہوتا ہے وہ سال کا سب سے لمبا دن ہوتا ہے – اسی طرح جب زمین کا جھکاؤ سورج کی مخالف سمت میں زیادہ سے زیادہ ہوتا ہے وہ سال کا سب سے چھوٹا دن ہوتا ہے – ان دنوں کو solstice کہا جاتا ہے اور اس وقت سورج analemma کی چوٹی پر یا اس کے سب سے نچلے مقام پر ہوتا ہے – جب زمین کا محوری جھکاؤ سورج سے 90 درجے پر ہوتا ہے اس وقت دن اور رات کا دورانیہ برابر ہوتے ہیں – ان دنوں کو equinox کہا جاتا ہے – ان دنوں سورج analemma کے اس مقام پر ہوتا ہے جہاں یہ راستے ایک دوسرے کے اوپر سے گذرتے ہیں – جب سورج analemma پر ایک چکر پورا کرتا ہے تو ایک سال گذر چکا ہوتا ہے – اس طرح سے سال کا دورانیہ ناپیں تو یہ 365 دن 5 گھنٹے 48 منٹ اور 46 سیکنڈ کا ہوتا ہے – یہ دورانیہ sidereal سال سے کچھ منٹ کم ہوتا ہے

t-3:10 زمین کے مدار اور اس کے محور کے جھاؤ کا اثر سال کے دورانیے پر بھی ہوتا ہے – زمین کے محور کا جھکاؤ وقت کے ساتھ ساتھ تبدیل ہوتا رہتا ہے – یہ چکر 26000 ہزار سال میں پورا ہوتا ہے – مدار میں یہ تبدیلی خلا میں ایک دائرہ بناتی معلوم ہوتی ہے – اس کا ایک نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ قطبی ستارے کی پوزیشن مستقل نہیں ہے بلکہ تبدیل ہوتی رہتی ہے – اس وقت زمین کا محور عین قطبی ستارے کی سیدھ میں ہے – لیکن پانچ ہزار سال پہلے زمین کا محور کسی اور ستارے کی سمت میں تھا – 12 ہزار سال پہلے زمین کا محور ایک روشن ستارے Vega کی طرف تھا - چونکہ اس گردش کا دورانیہ 26000 ہزار سال ہے اس لیے 14 ہزار سال بعد زمین کے محور کا رخ پھر Vega کی سمت ہوجائے گا –

اگرچہ موسموں میں تبدیلی زمین کے محوری جھکاؤ کی وجہ سے ہوتی ہے لیکن سورج اور چاند کی کشش کے زیرِ اثر Equinox میں تبدیلی ہوتی رہتی ہے – – چونکہ زمین کا سورج کے گرد مدار بیضوی ہے اس لیے سال بھر میں سورج سے زمین کے فاصلے میں تبدیلی آتی رہتی ہے – اس تبدیلی کا اثر بھی زمین کے درجہِ حرارت پر پڑتا ہے - جب زمین سے سورج کا فاصلہ کم ہوتا ہے جسے perihelion کہتے ہیں اور زمین کا محوری جھکاؤ بھی سورج کی طرف ہوتا ہے تو ایک نصف کرے میں گرمیوں اور سردیوں کے موسم کا فرق زیادہ شدت اختیار کر لیتا ہے یعنی گرمیاں اور سردیاں غیر معمولی طور پر

شدید ہوتی ہیں جبکہ دوسرے نصف کرے میں موسموں کے فرق کی شدت کم ہوجاتی ہے یعنی گرمیاں اور سردیاں دونوں معتدل ہوتی ہیں –

t-4:40 جب سورج اور زمین کا فاصلہ کم ہوگا تو جو نصف کرہ اس وقت سورج کے رخ پر ہوگا (یعنی وہاں گرمیوں کا موسم ہوگا) وہ عام سالوں کی نسبت زیادہ گرم ہوگا – اسی کرہ پر چھ ماہ بعد جب سردیوں کا موسم ہوگا تو سورج سے اس کا فاصلہ بھی زیادہ ہوچکا ہوگا جس وجہ سے سورج کی حدت بھی دوسرے سالوں کی نسبت کم ہوگی یعنی سردیاں زیادہ شدید ہوں گی – اس کے برعکس دوسرے نصف کرے میں اس سال گرمیاں بھی معتدل ہوں گی اور سردیاں بھی –

اگر زمین کے محور کا جھکاؤ ایسا ہے کہ سورج سے کم سے کم فاصلہ perihelion یا زیادہ سے زیادہ فاصلہ aphelion سال کے ان دنوں میں ہوتا ہے جب دن اور رات برابر ہوتے ہیں تو ان سالوں میں دونوں کروں میں سردیاں اور گرمیاں معتدل ہوں گی – آج کل سورج کا زمین سے کم سے کم فاصلہ دسمبر میں ہوتا ہے جب نصف کرہ جنوبی میں گرمیوں کا موسم ہوتا ہے اور زیادہ سے زیادہ فاصلہ جون میں ہوتا ہے جب نصف کرہ جنوبی میں سردیوں کا موسم ہوتا ہے – چنانچہ آج کل نصف کرہ جنوبی میں گرمیوں اور سردیوں کی شدت کچھ زیادہ ہوتی ہے (اگر باقی تمام عوامل دونوں کروں کے لیے ایک جیسے ہوں)

اس کے علاوہ دوسرے سیاروں کی کششِ ثقل کی وجہ سے زمین کا سورج کے گرد بیضوی مدار ایک ہی جگہ پر نہیں رہتا بلکہ سورج کے گرد گھومتا رہتا ہے – مستقل ستاروں کے تناظر میں اس گردش کا دورانیہ ایک لاکھ بارہ ہزار سال ہے - ان تمام حرکات کی وجہ سے ہر اکیس ہزار سال میں سورج کا کم سے کم فاصلہ دوبارہ اسی موسم میں آجاتا ہے یعنی یہ چکر 21 ہزار سال میں پورا ہوجاتا ہے – ہر 58 سال بعد perihelion اور aphelion کی پوزیشن میں ایک دن کا فرق پڑ جاتا ہے

t-6:20 زمین کے مدار کی eccentricity اس بات کی پیمائش ہے کہ یہ مدار مکمل دائرے سے کس قدر مختلف ہے – ہزاروں سالوں کے عرصے میں مختلف سیاروں مثلاً مشتری اور زحل کی کششِ ثقل کے اثر کی وجہ سے زمین کے مدار کی eccentricity تبدیل ہوتی رہتی ہے – زمین کی eccentricity میں اس تبدیلی کا چکر ایک لاکھ سال میں مکمل ہوتا ہے – اس eccentricity کے تبدیل ہونے سے زمین کے مدار کے بیضے کا semi major axis تبدیل نہیں ہوتا جس وجہ سے sidereal سال کے دورانیے میں کوئی تبدیلی نہیں آتی – سورج کے گرد زمین کی گردش کی وجہ سے موسم کی تبدیلی میں اس eccentricity کی وجہ سے تغیر آتا رہتا ہے – اگر یہ eccentricity بہت زیادہ ہو تو مدار زیادہ بیضوی ہوجاتا ہے – اس صورت میں جب زمین سورج سے دور ہوتی ہے اس وقت زمین کے موسموں میں تغیر زیادہ ہوجاتا ہے

زمین کے محور کے جھکاؤ میں تبدیلی سے بھی موسمی تبدیلیوں پر اثر پڑتا ہے – اس وقت یہ جھکاؤ 23.4 درجے پر ہے لیکن اس جھکاؤ میں کمی آرہی ہے – یہ جھکاؤ وقت کے ساتھ ساتھ تبدیل ہوتا رہتا ہے – محور کا کم سے کم جھکاؤ 22.1 درجے اور زیادہ سے زیادہ 24.5 درجے تک ہوسکتا ہے – اس تبدیلی کا سائیکل 41 ہزار سال میں مکمل ہوتا ہے – زمین پر آنے والے برفانی دور کا تعلق اس محوری جھکاؤ کی تبدیلی سے ہے – ماضی کا تازہ ترین زیادہ سے زیادہ جھکاؤ 8700 قبل مسیح میں تھا اور مستقبل میں کم سے کم جھکاؤ سنہ 11800 عیسوی میں ہوگا –

t-8:15 زمین کا سورج کے گرد مدار ایک ہی سطح پر نہیں رہتا بلکہ اوپر نیچے حرکت کرتا رہتا ہے – اس حرکت کا دورانیہ 70 ہزار سال ہے – زمین کا مدار دوسرے سیاروں کے مدار سے بھی متاثرہوتا ہے – نظامِ شمسی کا کل اینگیولر مومینٹم آسانی سے نکالا جاسکتا ہے – اس سے ہم نظامِ شمسی کے اوسط plane کا اندازہ کر سکتے ہیں جو تقریباً سیارے مشتری کا orbital plane ہے – اس plane کے مقابلے میں زمین کے مدار کا plane اوپر نیچے ہوتا رہتا ہے اور اس حرکت کا دورانیہ ایک لاکھ سال ہے – اس لاکھ سال کے سائیکل کا جائزہ لیں تو یہ زمین پر ہر ایک لاکھ سال بعد آنے والے برفانی دور سے بہت مطابقت رکھتا ہے

زمین کا ایک سال زمین کی تمام محوری گردشوں کا مجموعی نتیجہ ہوتا ہے – لہٰذا اگر کوئی آپ کو یہ بتائے کہ ان کی عمر کتنے سال ہے تو آپ انہیں پوچھ سکتے ہیں کہ وہ اپنی عمر sidereal، tropical یا anomalous سالوں میں بتا رہے ہیں

مزید ویڈیوز دیکھنے کے لیے وزٹ کیجیے سائنس کی دنیا ڈاٹ کام sciencekidunya.com

وڈیو لنک
https://www.youtube.com/watch?v=82p-DYgGFjI